

PAT-NO: JP403259193A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03259193 A  
TITLE: GRAY SCALE CHARACTER DISPLAY DEVICE  
PUBN-DATE: November 19, 1991

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
SATO, MAMORU  
KISHIMOTO, SHIGEHARU

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
KK TEREMATEIIKU KOKUSAI KENKYUSHO N/A

APPL-NO: JP02059035  
APPL-DATE: March 8, 1990  
INT-CL (IPC): G09G005/28, B41J002/485  
US-CL-CURRENT: 345/471

ABSTRACT:

PURPOSE: To economically generate and display high-definition gray scale character by providing a filter means which smooths a character font read from a storage device.

CONSTITUTION: This device is provided with a multileveling means 21, a smoothing means 22, and a size converting means 23. The multileveling means 21 converts a binary character font read from binary font memory into a multilevel signal of 256 gradations; the smoothing means 22 is the filter means which smooths a character font converted into the multivalue signal of the 256 gradations by the multileveling means 21, and which generates a gray

scale  
character signal; and the size converting means 23 alters the size of  
the gray  
scale character signal generated by the smoothing means 22. The  
size-converted  
picture signal at every page is outputted to a CRT display device 4  
to  
accomplish display. Thus, the generation and display of gray scale  
characters  
are achieved at a low cost when disk top parallelling is carried out,  
and also  
when its state is previewed.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-259193

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)11月19日

G 09 G 5/28  
B 41 J 2/485

8320-5G

7612-2C B 41 J 3/12

G

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全8頁)

⑭ 発明の名称 グレースケール文字表示装置

⑯ 特 願 平2-59035

⑰ 出 願 平2(1990)3月8日

⑱ 発 明 者 佐 藤 衛 東京都港区南青山7丁目1番5号 株式会社テレマティーク国際研究所内

⑲ 発 明 者 岸 本 重 治 東京都港区南青山7丁目1番5号 株式会社テレマティーク国際研究所内

⑳ 出 願 人 株式会社テレマティーク国際研究所 東京都港区南青山7丁目1番5号

㉑ 代 理 人 弁理士 井出 直孝

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

グレースケール文字表示装置

## 2. 特許請求の範囲

- 出力すべき文字コードに対応する文字フォントを記憶装置から読み出して表示装置に出力する手段を備えた情報処理装置の文字表示装置において、

上記記憶装置から読み出した文字フォントを平滑化するフィルタ手段を備えた

ことを特徴とするグレースケール文字表示装置。

- 読み出した2値文字フォントを多値フォントに変換する多値化手段と、

この多値化手段で多値化された多値フォントを平滑化するフィルタ手段と、

このフィルタ手段で平滑化された文字フォントの大きさを変更する再サンプリング手段と

を備えた請求項1に記載のグレースケール文字

表示装置。

- 出力すべき文字コードに対応する文字フォントを記憶装置から読み出して表示装置に出力する手段を備えた情報処理装置の文字表示装置において、

上記記憶装置から読み出した2値文字フォントの近傍点線形補間を行って文字フォントの平滑化とサイズ変換とを同時に行う手段を備えた

ことを特徴とするグレースケール文字表示装置。

- 文字フォントの縦方向に対する平滑化を横方向に対する平滑化より強く行う請求項1ないし請求項3のいずれかに記載のグレースケール文字表示装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、情報処理装置における文字フォント表示装置に利用する。本発明は特に、微細な印刷が可能な情報処理装置において、印刷状態をその表示装置にプレビューするための文字フォントの

変換手段に関するものである。

〔概要〕

本発明は、記憶された文字フォントをディスプレイ装置に表示する情報処理装置の表示制御において、

文字フォントに対して平滑化を行って表示することにより、

印刷出力される状態をディスプレイ上で見易くしプレビューし易くするものである。

〔従来の技術〕

小型の情報処理装置を用いて微細な印刷を行うデスクトップパブリッシング（以下DTPという。）が可能となっている。このDTPは240～400 dpiの微細な印刷が可能なレーザプリンタなどの出力装置を用いて、活字印刷に近い形で情報処理装置で構成した図面を含む文書などを印刷するものである。

ところで、このような情報処理装置によるDTPを行うには、印刷前に事前にCRT表示装置などのディスプレイ装置でプレビューを行って、出

力後のレイアウトなどの状態を見る必要がある。

しかし、従来のCRT表示装置の表示制御は、第8図に示すように、例えばROMなどのメモリ1に記憶されている2値の文字フォントの画像データを出力しようとする文字コード列に対応して2値画像表示装置3に読み込んで、2値信号の画像信号に変換し、これを頁単位でCRT表示装置4に表示するものである。なお、プリンタなどでDTPを行う場合には、この2値画像表示装置3においてビットマップフォントなどに変換して図外の出力装置に印刷を行う。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、CRT表示装置では当然のこととしてその表示ドット数は限られており、表示できる文字パターンデータ量は少ないため解像度が悪く、画像品質がよくない。このため、DTPのためのプレビューを行うには不十分であった。

ところで、高微細な表示が可能な例えばワークステーションのCRT表示装置は、1280×1024画素を表示することが可能であり、画像品質もよい

ため、このようなCRT表示装置において印刷する文字フォントを表示することが考えられている。

このような表示としては、印刷する形態のビットマップデータを2値信号に変換したデータをCRT表示装置の表示画素数に対応して例えば単純に1/3に間引いて3×3画素を1画素に対応させてCRT表示装置に表示させれば、CRT表示装置でも、印刷されるデータをそのまま画面で見ることが可能となる。しかし、単に文字フォントを2値信号に変換した画像のデータをそのままCRT表示装置に表示しても、その字体は人が読み取るには不便を感じるぎこちない字体であり、DTPのプレビュー機能を実現するには不十分であった。

本発明は、上述の欠点を解決するもので、DTPの印刷状態をプレビューできるような自然の字体に近い高品質のグレースケール文字を経済的に生成して表示できる表示装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、出力すべき文字コードに対応する文字フォントを記憶装置から読み出して表示装置に出力する手段を備えた情報処理装置の文字表示装置において、

上記記憶装置から読み出した文字フォントを平滑化するフィルタ手段を備えたことを特徴とする。

なお、この文字表示装置には、読み出した2値文字フォントを多値フォントに変換する多値化手段と、この多値化手段で多値化された多値フォントを平滑化するフィルタ手段と、このフィルタ手段で平滑化された文字フォントの大きさを変更する再サンプリング手段とを備えることが好ましい。

また、本発明は、出力すべき文字コードに対応する文字フォントを記憶装置から読み出して表示装置に出力する手段を備えた情報処理装置の文字表示装置において、

上記記憶装置から読み出した2値文字フォントの近傍点線形補間を行って文字フォントの平滑化とサイズ変換とを同時に行う手段を備えたことを

特徴とする。

なお、文字フォントに対する平滑化は横方向に対するものより縦方向に対するものを強く行うことがよい。

〔作用〕

ディスプレイ装置に表示しようとする2値文字フォント画像は記憶装置から読み出され、1画素1バイトの多値信号に変換される。

1バイトの多値信号に変換された画素信号に対して3×3画素平滑局所処理などの平滑化処理を行ってグレースケール文字を生成する。そして、この平滑化された文字信号に対して補間による再サンプリングを行って文字フォントの大きさを変更した文字サイズ変換を施し、ディスプレイ装置に送出して表示する。

この文字フォントの平滑化と文字サイズ変換とを近傍線形補間処理によってグレースケール文字の生成を同時に行うことも可能である。

〔実施例〕

以下図面を参照して本発明実施例を説明する。

多値画像表示装置2に入力された出力すべき文字コード列にしたがってメモリ1に記憶されている2値文字フォントの画像データが読み込まれる(ステップS11)。この2値文字フォント画像に対しては倍サイズ変換を行う(ステップS12)。この倍サイズ変換は、通常の文字フォントでは、横線が1ドットで構成されているため、後の再サンプリングで文字サイズを変換するときに横線が欠落するおそれがあるため、倍サイズ変換を行って横線を2本とするものである。しかし、この処理は必ずしも必要ではなく、倍サイズ変換を行わなくてもよい。

この倍サイズ変換処理としては単純倍サイズ処理あるいは4点近傍線形補間拡大処理がある。単純倍サイズ変換処理は、例えば12ポイントの文字フォントの平滑化を行うときに、6ポイントの文字フォントを単純に倍にして横線が2本ある仮想的な12ポイント2値文字フォントを生成するものである。この処理では横線が明確にできるが、斜線の部分がギザギザになり、文字全体がぎこちなく

第1図は本発明一実施例のグレースケール文字表示装置の構成を示すブロック図である。

本実施例は、2値の文字フォントを記憶するメモリ1に記憶された2値文字フォントの画像信号を出力すべき文字コード列に対応して読み出し、グレースケール文字信号に変換してCRT表示装置4に出力する多値画像表示装置2によって構成されている。この多値画像表示装置2は本実施例の特徴とするところで、メモリ1から読み出された2値文字フォントを256階調の多値信号に変換する多値化手段21と、この多値化手段21によって256階調の多値信号に変換された文字フォントに対して平滑化処理を行ってグレースケール文字信号を生成するフィルタ手段である平滑化手段22と、この平滑化手段22で生成したグレースケール文字信号の大きさを変更するサイズ変換手段23とを備えている。このサイズ変換された頁単位の画像信号がCRT表示装置4に出力されて表示される。

次に第2図に本発明第一実施例の処理動作手順を示してその動作を説明する。

なる。4点近傍線形補間拡大処理では線形補間を行いながら拡大処理を行う手法で、単純倍サイズ処理にくらべると斜線の部分のギザギザを取り除くことができる。

こうしてサイズ変換された、あるいはサイズ変換されない2値文字フォントは多値化手段21によって1画素1バイトの多値信号に変換する(ステップS13)。この場合、文字フォントの黒を“255”に、白を“0”に変換する。0～255の多値に変換するのは現在のCRT表示装置では256階調の表示機能を有するため、グレースケール文字表示を256階調で行うためである。

ステップS13で256段階の多値信号に変換された多値文字フォントの画像に対して平滑化処理を行いグレースケール文字フォントを生成する(ステップS14)。この平滑化処理としては線形平滑化処理、3×3画素の平滑化処理、5×5画素の平滑化処理など既知の画像平滑化処理手段によって行う。

平滑化処理によって生成されたグレースケール

文字画像信号に対して再サンプリング処理を行って文字サイズを変換し、CRT表示装置4に出力する(ステップS15、16)。

ここで平滑化処理について詳細に述べる。

この平滑化処理として線形平滑化、 $3 \times 3$ 画素平滑化、あるいは $5 \times 5$ 画素平滑化などの手法がある。

まず線形平滑化手法について述べる。

この線形平滑化では画像全体に1、2、1の重み付けを行うもので、ラスタ順(横方向)で画素に対して1、2、1の重みを掛け、この掛けた値を縦方向に書込み、この処理を再度行う。するとこれは画像の縦横それぞれに1、2、1の重みを掛けたことになり、文字フォント画素に対して

1	2	1
2	4	2
1	2	1

の平滑化を行ったのと同等になる。なお、この表では重み付け数の分母を省略している。

サンプリング時の横線の欠落を防止することができる。また、eの値を調整することによって線の濃度を調整することができ、平滑によって黒が薄くなることを防止することができる。

具体的にフローチャートにしたがって説明する。

まず、多値化された文字フォントの画像領域Aの周囲に1画素を張りつけて画像領域Bにする。この処理は $3 \times 3$ 画素平滑化を行う前処理に当たる。この張りつけられた1画素の値は白に当たる“0”とする(ステップS31)。次に文字フォント領域に当たる画像領域Aの1画素を中心とする $3 \times 3$ 画素を取り出す(ステップS32)。そしてこの $3 \times 3$ 画素の中心の値が“255”(16進数でff)であるか否かを判断する(ステップS33)。“255”である場合には平滑パラメータを掛けることなくその値を“255”とする(ステップS34)。これは、文字フォントの濃度調整のために黒の文字フォントに上述の平滑パラメータを掛けると薄くなるので、黒の文字フォントはそのまま黒の値とする必要があるからである。

この線形平滑化は、縦方向の平滑化を多く掛けることにより文字フォントの横線の平滑化を強めることができるため、再サンプリング時に横線が欠落することがなくなる長所がある。ただし、この線形平滑化はパラメータが簡単で処理も速いが、縦横それぞれ掛ける回数を調整する必要があり、パラメータの設定が面倒であり、処理としては複雑化する。

次に $3 \times 3$ 画素平滑化処理について第3図に処理フローチャートを示して説明する。

この $3 \times 3$ 画素平滑化は、画像処理に用いられる局所処理の一手法であって、 $3 \times 3 = 9$ 画素を取り出して、この各画素に次の表に示す平滑パラメータを掛け、和をとって平均化するものである。

a	b	c
d	e	f
g	h	i

このとき、この平滑パラメータa～iの数値を横線を強調するような値とすることによって、再

$3 \times 3$ 画素の中心の値が“255”でないときは、 $3 \times 3$ 画素にそれぞれ対応する平滑パラメータを掛け、和を画素の平均値とする(ステップS35)。

この平滑パラメータの例を下記に挙げる。

1/18	2/18	1/18
1/18	8/18	1/18
1/18	2/18	1/18

この表の平滑パラメータは、横線を強化するもので、 $3 \times 3$ 画素の中列の値を変化させることによって横線を強調することができる。この $3 \times 3$ 画素平滑化の平滑パラメータとしては、次のようなものでも可能であり、その平滑パラメータの値は横線強調、黒強調の程度に応じて自由に設定できる。

1/22	4/22	1/22
1/22	8/22	1/22
1/22	4/22	1/22

上述のステップS34、35の処理によって求めた

和を画像領域Cに書き込む(ステップS36)。そして多値文字フォント画像領域Aについて上述のステップS32～S36の処理を繰り返し、平滑化の希望回数が終了したかを判断し(ステップS37、38)、さらに平滑化処理を行う場合には、和の画像領域Cを3×3画素平滑化処理用の画像領域Aに張りつけて(ステップS39)、再度3×3画素平滑化処理を行い、平滑処理が終了したときは次の再サンプリング処理に移行する。

5×5画素平滑化の場合には、平滑化の対象の多値文字フォント画像領域Aの周囲に2画素を張りつけ、画像領域Aの全画素に対して5×5画素の平滑パラメータを掛けて和をとり平滑化を行う。

この平滑パラメータの例を下記に挙げる。なおこの表では分母については省略している。

1	2	3	2	1
2	18	20	18	2
3	20	72	20	3
2	18	20	18	2
1	2	3	2	1

$$\text{Step} = \frac{(\text{SIZE} - 1)}{(\text{size} - 1)}$$

とし、画像全体にわたってStepの間隔にしたがって再サンプリングを行う。

これは、例えば縦横12ドットに対して1/3に縮小しようとするとき、通常はそのサンプリング間隔は3とされる。しかし、この場合、サンプリングしたとき、文字フォントに欠けるところが生ずるので、上述の式のように $(12-1)/(4-1)=11/3 \approx 3.67$ のサンプリング間隔でサンプリングすると、サンプリング間隔が広がってビット抜けのおそれはあるが、文字フォントに欠けるところはなくなる。

このように、再サンプリングを行うことによって所望のサイズのグレースケール文字フォントを生成し、CRT表示装置4に出力することができる。

上述の実施例による出力結果を第5図に示す。この第5図は12ポイントdpiのフォントを0.8倍にしたもので、これを説明のために8倍に表示し

上述の3×3画素平滑化は、この5×5画素平滑化を簡便化したもので、この5×5画素平滑化の方がさらに強い平滑化をすることが可能である。また再サンプリングによるサイズ変換において、3×3画素平滑化では、0.5倍以下にするとときビットもれが生ずることがあるが、5×5画素平滑化では0.25倍までは再サンプリングによるビットもれが生ずるおそれはない。

次に再サンプリング処理を説明する。

この再サンプリング処理による文字サイズ変換はDTPの印刷態様に対応してCRT表示装置4に種々の大きさの文字を表示するため、文字サイズの変換が必要となるからである。この文字サイズの変換は、この実施例では、近傍4点補間による再サンプリング処理によって行っている。

この再サンプリング処理は第4図のフローチャートに示すように、サンプリングするグレースケール文字フォントのサイズをSIZE、出力するグレースケール多値文字フォントのサイズをsize、サンプリング間隔をStepとすると、

ている。第5図(a)は平滑化を1回したのち線形補間したもの、(b)は平滑化を3回行った後線形補間したもの、(c)は平滑化を1回した後、線形補間を行い2値化したものである。この結果、文字サイズの倍率と平滑化の関係については相関があり、12ポイントの文字については、0.4倍では3回、0.5倍では2回、0.8倍では1回程度の平滑化を行うともっとも品質が良いフォントが得られることがわかった。

次に第6図に第二実施例の構成を示す。

この第二実施例では、平滑化による多値文字フォントデータのグレースケール化と再サンプリング処理を同時に行うものである。

この第二実施例による多値文字フォントの平滑化処理は、4点近傍線形補間縮小によってグレースケール化と文字サイズ変換とを同時に行うものであり、目的のグレースケール文字フォントサイズによりサンプリング間隔を決めてサンプリング点を決定し、そのサンプリング点の近傍4点からの距離に比例して多値文字画素の値を決定する方

法である。この線形補間により多値文字フォントの値を平滑化するとともに、希望の縮小サイズにすることができる。

ただしこの方法は、倍率が小さいときにはビットもれがあり、そのままであると薄くなるため、濃度調整処理が別途必要である。

この4点近傍線形補間縮小処理は元の文字フォントに対して0.7倍に縮小するものがもっとも適当である。

それ以下に縮小する場合の濃度補正としては第7図のグラフに示すような破線を実線に移行した補正用曲線によって黒を強調した濃度補正を行うことがよい。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明は、2値文字フォントから、種々の大きさのグレースケール文字をディスプレイ装置に表示することができるので、DTPを行う場合にその出力態様をプレビューする場合にも見易い文字表示を行うことができる。また、本発明は周知の画像のフィルタ手段を利用

することができるので、グレースケール用文字フォントを特別に作成する必要がないため、安価にグレースケール文字を生成表示することが可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明実施例の構成図。

第2図は本発明第一実施例の手順図。

第3図は3×3画素平滑化処理を示すフローチャート。

第4図は文字サイズ変換処理を示す図。

第5図はグレースケール文字出力の一例。

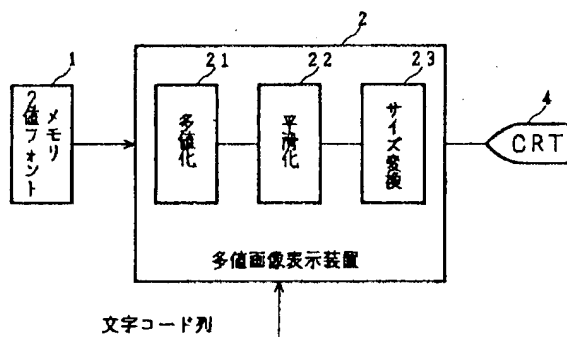
第6図は本発明第二実施例の手順図。

第7図は濃度補正曲線を示すグラフ。

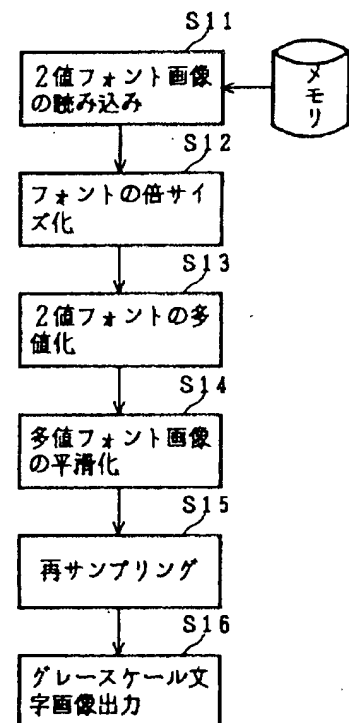
第8図は従来例の構成図。

1…メモリ、2…多値画像表示装置、3…2値画像表示装置、4…CRT表示装置、21…多値化手段、22…平滑化手段、23…サイズ変換手段。

特許出願人 株式会社テレマティーク国際研究所  
代理人 弁理士 井出直孝

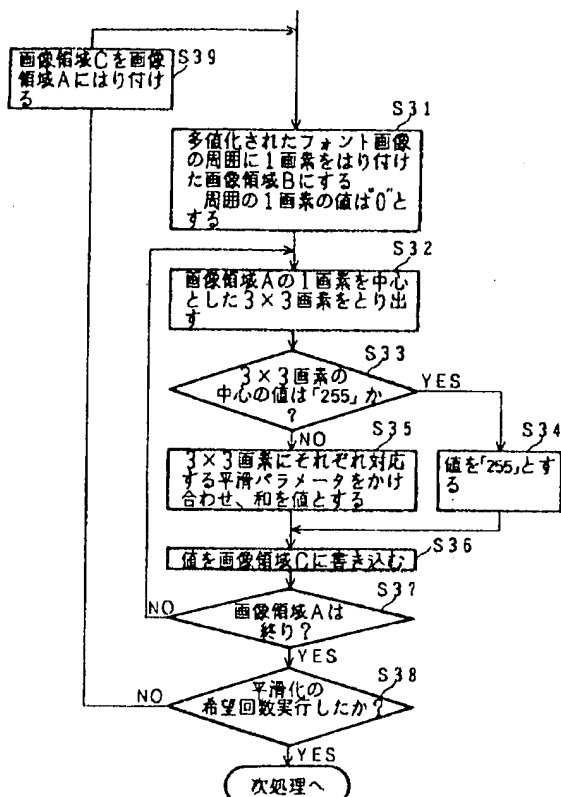


実施例 構成図  
第 1 図

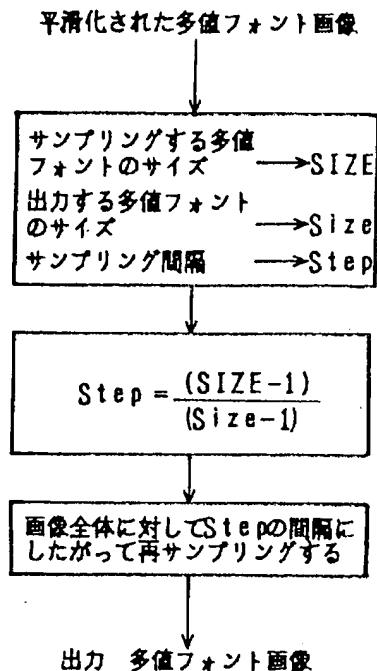


実施例  
第 2 図





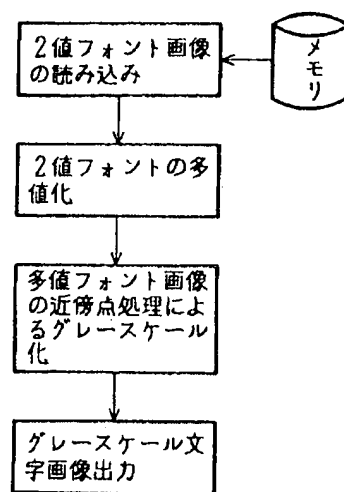
実施例 3x3画素平滑化  
第 3 図



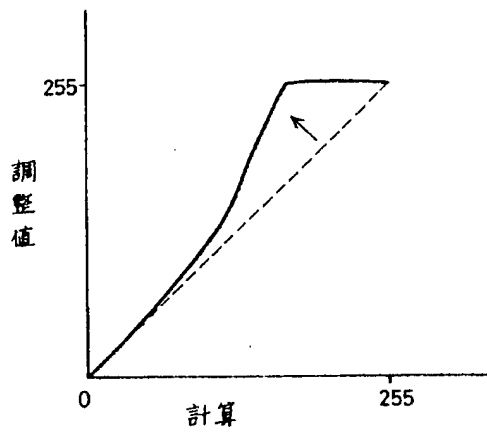
実施例 サイズ変換  
第 4 図

- (a) 書籍画像  
(b) 書籍画像  
(c) 書籍画像

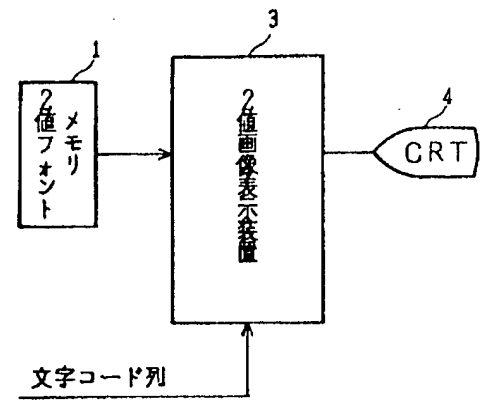
第 5 図



第二実施例  
第 6 図



濃度補正用グラフ  
第 7 図



従来例  
第 8 図